



1



2

**MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)**

- Es aquel movimiento en el cual el móvil describe como trayectoria una línea recta y se desplaza con velocidad constante recorriendo distancias iguales en tiempos iguales.

¿Qué trae como consecuencia este tipo de movimiento?

Trae como consecuencia que la velocidad sea constante, es decir, no sufre cambios ni en valor numérico ni en dirección!

3

**MRU**

**FÓRMULAS:**  $v = \frac{D}{t}$   $\Rightarrow D = v \cdot t$   $\Rightarrow t = \frac{D}{v}$

D : Desplazamiento    V : velocidad    t : tiempo

**UNIDADES:**

D : metros (m)  $\Rightarrow$  v : m/s    D : kilómetros (km)  $\Rightarrow$  v : km/h

t : segundos (s)    t : horas (h)

**CONVERSION:**

1km = 1000m	1m = 100 cm
1h = 3600s	1h = 60 min

4

**MRU**

**¡RECUERDA!**

1) Para convertir de km/h a m/s, se multiplica por  $5/18$

Ejemplo : convierte a m/s

- 36 km/h  $\cdot 5/18 = 10 \text{ m/s}$
- 54 km/h  $\cdot 5/18 = 15 \text{ m/s}$

2) Para convertir de m/s a km/h, se multiplica por  $18/5$

Ejemplo : convierte a km/h

- 10 m/s  $\cdot 18/5 = 36 \text{ km/h}$
- 15 m/s  $\cdot 18/5 = 54 \text{ km/h}$

5

**MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME**

**ECUACIÓN DE MOVIMIENTO :**

$X = X_i + v \cdot t$

X : Posición o posición final  
 $X_i$  : Posición inicial  
 t : tiempo

V: Velocidad  $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow + \\ \leftarrow - \end{array} \right.$

D : desplazamiento  $\Rightarrow D = \Delta X = X_f - X_i$

6

## MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

### PROBLEMA

Un coche se mueve durante 30 minutos a 40 km/h; después se mueve a 60 km/h durante la siguiente hora. Finalmente durante 15 minutos circula a 20 km/h.  
Calcula la distancia en cada tramo. ¿Qué distancia total habrá recorrido?

### RESOLUCIÓN:

Vamos a calcular primero la distancia que recorre en cada tramo:

Tramo 1: tiempo = 30 minutos = 0,5 horas    velocidad = 40 km/h    distancia =  $v \cdot t = 40 \cdot 0,5 = 20$  km

Tramo 2: tiempo = 1 hora    velocidad = 60 km/h    distancia =  $v \cdot t = 60 \cdot 1 = 60$  km

Tramo 3: tiempo = 15 minutos = 0,25 horas    velocidad = 20 km/h    distancia =  $v \cdot t = 20 \cdot 0,25 = 5$  km

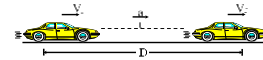
Finalmente:    Distancia total =  $20 + 60 + 5 = 85$  Km

7

## MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO ( MRUV )

### MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO ( MRUV )

- El M.R.U.V. se caracteriza porque el móvil se mueve en línea recta y su velocidad aumenta ó disminuye cantidades iguales en intervalos de tiempos iguales.
- La aceleración es una cantidad vectorial que mide el cambio de velocidad por cada unidad de tiempo y es constante



Luego:

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

8

## MRUV

### FÓRMULAS

1.	$V_f = V_i + at$
2.	$V_f^2 = V_i^2 + 2aD$
3.	$D = V_i t + \frac{1}{2}at^2$
4.	$D = \left(\frac{V_i + V_f}{2}\right)t$

### UNIDADES:

D : DESPLAZAMIENTO	→ metro (m)	→ kilometro (km)
T : TIEMPO	→ segundo (s)	→ hora (h)
V <sub>i</sub> : VELOCIDAD INICIAL	→ m/s	→ km/h
V <sub>f</sub> : VELOCIDAD FINAL	→ m/s	→ km/h
a : aceleración	→ m/s <sup>2</sup>	→ km/h <sup>2</sup>

9

## MRUV

Movimiento Acelerado:



Movimiento Retardado:



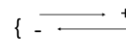
Desplazamiento Recorrido en el Enésimo Segundo

$$D_n = V_i \cdot t + \frac{a}{2} (2n - 1)$$

D : Desplazamiento

V : Velocidad

a : Aceleración



10

## MRUV

### PARA RECORDAR:

Si la aceleración es constante, entonces no cambia de valor ni dirección.

→ Sentido físico de la aceleración:

Si:  $a = 8 \text{ m/s}^2$  = constante

→ La velocidad cambia en 8 m/s por cada segundo.

### IMPORTANTE:

a)



Acelerado por que aumenta la velocidad

b)



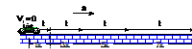
Desacelerado por que disminuye la velocidad

11

## MRUV

### LOS NÚMEROS DE GALILEO

Si al móvil parte del reposo (velocidad inicial nula) y sigue con MRUV, se cumple que las distancias que recorre en intervalos de tiempo iguales son directamente proporcionales a los números impares, los cuales son denominados los números de Galileo.

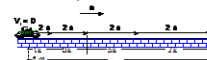


### Ejemplo

Supongamos que un móvil parte del reposo y acelera, si en los 2 s iniciales recorre 4 m, ¿cuánto recorrerá en los 8 s siguientes?

Solución:

En este caso consideraremos intervalos de tiempo de 2 s cada uno



$$\rightarrow 4 \text{ m} = 4 \text{ m/s}^2 \cdot 2 \text{ s} = 8 \text{ m} = 16 \text{ m} = 24 \text{ m} = 32 \text{ m} = 40 \text{ m}$$

12

## MRUV

## ECUACIÓN DE MOVIMIENTO :

$$X = X_i + V_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$X$  : Posición o posición final

$X_i$  : Posición inicial

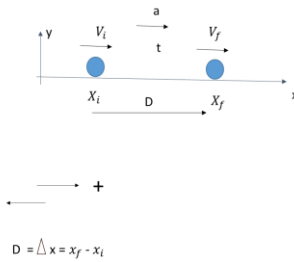
$t$  : tiempo

$V_i$  : Velocidad inicial

$V_f$  : Velocidad final

$a$  : aceleración

$D$  : desplazamiento



13

## MRUV

## Problema :

Un móvil con MRUV parte desde la posición +8 m con una velocidad inicial de +4 m/s y acelera a -3 m/s<sup>2</sup>. Determine su velocidad final y su posición final al cabo de 2 s

## Datos :

$$X_0 = +8 \text{ m}$$

$$V_0 = +4 \text{ m/s}$$

$$a = -3 \text{ m/s}^2$$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$V_f = ? \quad X_f = ?$$

$$\Leftrightarrow x_f = x_0 + V_0 t + \frac{a t^2}{2} \rightarrow x_f = 8 + 4(2) + \left(-\frac{3}{2}\right)(2)^2 = +10 \text{ m}$$

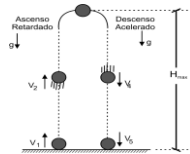
$$\Leftrightarrow V_f = V_0 + a \cdot t \rightarrow V_f = 4 + (-3)(2) = -2 \text{ m/s}$$

14

## MOVIMIENTO VERTICAL DE CAIDA LIBRE(MVCL)

## MOVIMIENTO VERTICAL DE CAIDA LIBRE ( MVCL )

Es el movimiento de trayectoria vertical de ascenso o descenso, en donde se desprecia la resistencia del aire y la única fuerza que actúa sobre los cuerpos es la fuerza de gravedad (peso). En la caída libre todos los cuerpos adquieren la misma aceleración, la cual se denomina aceleración de gravedad ( $g$ ), la cual se le considera constante para alturas mucho menores que el radio de la tierra.



15

## MVCL

## CARACTERÍSTICAS :

- El tiempo de ascenso y descenso en la misma horizontal son iguales.
- La velocidad de ascenso y la del descenso son de igual valor, en la misma horizontal .
- Es un MRUV donde  $a = g = \text{constante}$  (sólo en las cercanías a la superficie terrestre).
- La aceleración de la gravedad se representa con la letra "g" y su valor más próximo es  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$
- $g = 9.83 \text{ m/s}^2$  ( Máxima en los polos )
- $g = 9.78 \text{ m/s}^2$  ( Mínima en el ecuador )

16

## MVCL

## FORMULAS

$$1. \quad V_f = V_i + g t$$

$$2. \quad v_f^2 = v_i^2 + 2gh \quad h = \Delta y = y_f - y_i$$

$$3. \quad h = V_i t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$4. \quad h = \frac{V_i \cdot V_f}{2} \quad h : \text{Desplazamiento vertical (altura)}$$

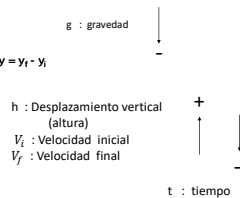
## FORMULAS ADICIONALES

$$1. \quad t_{\text{subida}} = t_{\text{bajada}} = \frac{t_{\text{total}}}{2}$$

$$2. \quad t_{\text{sube}} = \frac{2V_i}{g}$$

$$3. \quad \text{Altura máxima } (h_{\text{máx}}) : h_{\text{máx}} = \frac{v_i^2}{2g}$$

$$4. \quad h_n = V_i \pm \frac{1}{2} g (2n - 1)$$



17

## MVCL

## EQUACIÓN DE MOVIMIENTO :

$$y = y_i + V_i \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$y = y_f$  : Posición o posición final

$y_i$  : Posición inicial

$t$  : tiempo

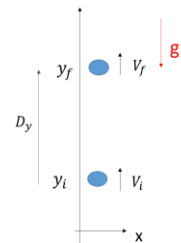
$V_i$  : Velocidad inicial

$V_f$  : Velocidad final

$g$  : gravedad

$D_y = h$  : desplazamiento vertical

$D_y = \Delta y = y_f - y_i$



18

## PROBLEMA

Problema 2.43 serway sexta edición

Una estudiante lanza un llavero verticalmente hacia arriba a su hermana del club femenino de estudiantes, que está en una ventana 4 m arriba. Las llaves son atrapadas 1.5 s después por el brazo extendido de la hermana.

(a) Con que velocidad inicial fueron lanzadas las llaves?

(b) Cual era la velocidad de las llaves justo antes que fueran atrapadas? La llave estaba subiendo o bajando?

$$a) \quad h = 4 \text{ m} \quad t = 1,5 \text{ s} \quad V_0 = ? \quad g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$h = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$4 = V_0 \cdot 1,5 + \frac{1}{2} (-9,8) (1,5)^2 \quad V_0 = 10 \text{ m/s}$$

$$b) V_0 = 10 \text{ m/s} \quad g = 9,8 \text{ m/seg}^2 \quad t = 1,5 \text{ s}$$

$$V_f = V_0 + g t \quad V_f = 10 - 9,8 \cdot 1,5 \quad V_f = -4,7 \text{ m/s} \quad (\text{bajando})$$

19

$$\text{NOTA: } V = d(x)$$

$$a = d(V)$$

$$d(t^n) = n \cdot t^{n-1}$$

V : velocidad

a : aceleración

t : tiempo

d (X) : derivada de la posición

d (V) : derivada de la velocidad

## PROBLEMA

Sea la ecuación de la posición :  $X = 2t^3 - 4t^2 + 5t - 6$ , con unidades en el SI. Determine para  $t = 3\text{ s}$ : su posición, su velocidad y su aceleración.

$$V = d(X) = d(2t^3 - 4t^2 + 5t - 6) = 2 \cdot 3t^2 - 4 \cdot 2t^1 + 5 \cdot 1t^0 - 0 = 6t^2 - 8t + 5$$

$$a = d(V) = d(6t^2 - 8t + 5) = 6 \cdot 2t^1 - 8 \cdot 1t^0 + 0 = 12t - 8$$

t = 3s:

$$X = 2(3)^3 - 4(3)^2 + 5(3) - 6 = +27 \text{ m}$$

$$V = 6(3)^2 - 8(3) + 5 = +35 \text{ m/s}$$

$$a = 12(3) - 8 = +28 \text{ m/s}^2$$

20



Profesor  
Marco Manrique



**FÍSICA**  
GRUPO PITÁGORAS

21

## PROBLEMA 1

1. Durante los 2 primeros segundos de su movimiento una partícula desarrolla una velocidad media de 4i m/s, en los 3 siguientes segundos su desplazamiento es de -12i m y en los últimos 5 s siguientes su velocidad es de 4i m/s. Calcular la velocidad media para todo el movimiento de la partícula.

A) 0,8 m/s B) -0,8 m/s i i C) 1,6 m/s D) -1,6 m/s i i E) 4 m/s

22

## RESOLUCION 01

① DATOS:  $\rightarrow V_m = \frac{D_i}{t_i} \Leftrightarrow 4i = \frac{D_1}{2} \Leftrightarrow D_1 = 8i \text{ m}$   
 $t_1 = 2 \text{ s}$   
 $V_m = 4i \text{ m/s}$   
 $\rightarrow D_2 = -12i \text{ m}$   
 $t_2 = 3 \text{ s}$   
 $\rightarrow V_m = \frac{D_3}{t_3} \Leftrightarrow 4i = \frac{D_3}{5} \Leftrightarrow D_3 = 20i \text{ m}$   
 $t_3 = 5 \text{ s}$   
 $D_2 = -12i \text{ m}$   
 $\rightarrow t_T = t_1 + t_2 + t_3 \Rightarrow t = 2 + 3 + 5$   
 $t = 10 \text{ s}$   
 $V_m = 4i \text{ m/s}$   
 $\rightarrow D_T = D_1 + D_2 + D_3 \Rightarrow D_T = 8i - 12i + 20i$   
 $D_T = +16i \text{ m}$   
**FINALMENTE:**  
 $V_m = \frac{D_T}{t_T} = \frac{+16i}{10} \Rightarrow V_m = +1,6i \text{ m/s}$   
**TODO RECORRIDO**

23

## PROBLEMA 02

02. Un ciclista tarda 62,8 minutos en efectuar 20 vueltas en una pista circular de radio 60 m. Determine el valor de la rapidez media del ciclista.

A) 1 m/s B) 2 m/s C) 3 m/s D) 4 m/s E) 5 m/s

24

## RESOLUCIÓN 02

② DATOS:  $t = 62,8 \text{ min}$   
 $t = 62,8 \text{ min}$   
 $N = 20 \text{ v}$   
 $R = 60 \text{ m}$   
 $V_p = ?$

$t = 62,8 = 60 \text{ s}$   
 $d = N \cdot L_0 = N \cdot 2\pi R$   
 $d = 20 \cdot 2\pi \cdot 60 \text{ m}$

$V_p = \frac{d}{t}$   
 $V_p = \frac{20 \cdot 2\pi \cdot 60}{62,8 = 60}$   
 $\therefore V_p = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

25

## PROBLEMA 03

03. En cierto instante la velocidad de una partícula es  $V_1 = 8 \text{ i m/s}$ , dos segundos después su velocidad es  $V = 2 \text{ j m/s}$ . Determine el módulo y dirección (ángulo con respecto a  $V_1$ ) de la aceleración media.

- A)  $5 \text{ m/s}^2$ ;  $37^\circ$  B)  $10 \text{ m/s}^2$ ;  $37^\circ$  C)  $10 \text{ m/s}^2$ ;  $53^\circ$   
 D)  $5 \text{ m/s}^2$ ;  $53^\circ$  E)  $5 \text{ m/s}^2$ ;  $143^\circ$

26

## RESOLUCIÓN 03

③  $t = 2 \text{ s}$ ,  $a_m = ?$ ;  $\theta = ?$

$\vec{V}_2 = 6 \text{ j}$   
 $\vec{V}_1 = 8 \text{ i}$

$\Delta \vec{V} = \vec{V}_2 - \vec{V}_1$   
 $\bar{a}_m = \frac{\Delta \vec{V}}{t} = \frac{\vec{V}_2 - \vec{V}_1}{t}$   
 $a_m = \frac{|\vec{V}_2 - \vec{V}_1|}{t} = \frac{10}{2}$   
 $\therefore a_m = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$\therefore \theta + 37^\circ = 180^\circ$   
 $\therefore \theta = 143^\circ$

27

## PROBLEMA 04

04. La posición y (en m) respecto al piso de una partícula que tiene un movimiento vertical con aceleración constante es  $y = 11,25 + 20t - 5t^2$  ("t" en s). Hallar la rapidez máxima (en m/s)

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 35

28

## RESOLUCIÓN 04

④  $y = 11,25 + 20t - 5t^2$

$y_i$   $V_i$   $\frac{1}{2}g$   $V_f$

$y_i = +11,25 \text{ m}$ ,  $V_i = +20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ,  $y_f = -11,25 \text{ m}$   
 $g = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$V_F^2 = V_i^2 + 2gh$   
 $(-V_F)^2 = (+20)^2 + 2(-10)(-11,25)$   
 $V_F^2 = 400 + 225 = 625$   
 $\therefore V_F = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

29

## PROBLEMA 05

05. Dos móviles están separados por una distancia de 440 m y se dirigen al encuentro con velocidades constantes de 4 m/s y 12 m/s. ¿Después de qué tiempo estarán separados por una distancia que es la media armónica de las distancias recorridas por los móviles?

- A) 10 s B) 15 s C) 20 s D) 25 s E) 30 s

30

## RESOLUCIÓN 05

5

$V_1 = 4 \frac{m}{s}$   $t = ?$   $V_2 = 12 \frac{m}{s}$   $t = ?$   
 $D_1 = 4t$   $D_2 = 12t$   
 $X = M.H.(D_1, D_2) = \frac{2 \cdot D_1 \cdot D_2}{D_1 + D_2} = \frac{2 \cdot 4t \cdot 12t}{4t + 12t} = 6t$   
 DEL GRÁFICO  
 $D_1 + X + D_2 = 440$   
 $4t + 6t + 12t = 440$   
 $22t = 440$   
 $\therefore t = 20s$

31

## PROBLEMA 06

06. Una partícula se mueve en una pista lisa entre los puntos A y B, en dos ocasiones. La primera vez lo hace en 2s con velocidad inicial  $V(m/s)$  y con MRUV siendo su aceleración  $a(m/s^2)$ ; la segunda vez lo hace en 3 s con una velocidad constante  $V(m/s)$ . Determine la aceleración  $a$  de la partícula en el primer caso.

A)  $V/4$  B)  $V/3$  C)  $V/2$  D)  $2V$  E)  $3V$

32

## RESOLUCIÓN 06

6

$V_1 = V$   $t_1 = 2s$   $V_2 = V$   $t_2 = 3s$   
 $D_1 = D_2$   
 $V_1 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = V_2 t_2$   
 $V \cdot 2 + \frac{1}{2} a \cdot 2^2 = V \cdot 3$   
 $2a = V$   
 $\therefore a = \frac{V}{2}$

33

## PROBLEMA 07

07. Una partícula efectúa un MRUV con aceleración de  $2 m/s^2$ , primero recorre un tramo en 2 s y a continuación otro tramo de 6m de longitud. Si la velocidad media en el primer tramo es de 3 m/s, determine la velocidad media en todo el movimiento.

A) 1 m/s B) 2 m/s C) 3 m/s D) 4 m/s E) 5 m/s

34

## RESOLUCIÓN 07

7

$V_1 = 3 \frac{m}{s}$   $t_1 = 2s$   $V_2 = 1 \frac{m}{s}$   $t_2 = 3s$   
 $D_1 = D_2$   
 $V_1 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = V_2 t_2$   
 $3 \cdot 2 + \frac{1}{2} a \cdot 2^2 = 1 \cdot 3$   
 $6 + 2a = 3$   
 $2a = -3$   
 $a = -\frac{3}{2}$   
 $D_1 = V_1 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = 3 \cdot 2 + \frac{1}{2} (-\frac{3}{2}) \cdot 2^2 = 6 - 3 = 3m$   
 $D_2 = 6m$   
 $D_{AC} = D_1 + D_2 = 3m + 6m = 9m$   
 $t_{AC} = t_1 + t_2 = 2s + 3s = 5s$   
 $V_{mAC} = \frac{D_{AC}}{t_{AC}} = \frac{9m}{5s} = 1.8 \frac{m}{s}$

35

## PROBLEMA 08

08. La posición  $x$  de una partícula es descrita por la relación  $x = 4t^2 + 10t$ , donde  $x$  está en metros y  $t$  en segundos. Determine la velocidad media entre los instantes  $t = 2s$  y  $t = 3s$ .

A) 10 m/s B) 15 m/s C) 20 m/s D) 25 m/s E) 30 m/s

36

## RESOLUCIÓN 08

⑧  $x = 4t^2 + 10t$   
 $V_m = ?$   $\left( \frac{t=2s}{t=3s} \right) \Rightarrow t = 3 - 2 = 1s$   
 $t = 2s: x_i = 4(2)^2 + 10(2) = 36m$   
 $t = 3s: x_f = 4(3)^2 + 10(3) = 66m$   
 $\Rightarrow V_m = \frac{D}{t} = \frac{x_f - x_i}{t} = \frac{66 - 36}{1} = \frac{30}{1}$   
 $\therefore V_m = 30 \frac{m}{s}$

37

## PROBLEMA 09

09. La velocidad media de un móvil con MRUV al recorrer 200 m es 30 m/s, si su aceleración es  $0,9 \text{ m/s}^2$ , determine el valor de su velocidad inicial.

A) 23 m/s B) 25 m/s C) 27 m/s D) 29 m/s E) 33 m/s

38

## RESOLUCIÓN 09

⑨  $D = 200m$   
 $V_m = 30 \frac{m}{s}$   
 $a = 0,9 \frac{m}{s^2}$   
 $V_i = ?$   
 $\Rightarrow V_m = \frac{D}{t} \Rightarrow 30 = \frac{200}{t}$   
 $t = \frac{200}{3} s$   
 LUEGO:  
 $D = V_i \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$   
 $200 = V_i \left( \frac{200}{3} \right) + \frac{1}{2} \cdot 0,9 \left( \frac{200}{3} \right)^2$   
 $\therefore V_i = 27 \frac{m}{s}$

39

## PROBLEMA 10

10. La posición de una partícula que se mueve a lo largo del eje x está dada en función del tiempo por la ecuación:  $x = 5 - 4t + 3t^2$ , donde x está en metros y t en segundos. Determine la velocidad en el instante  $t = 5$  s.

A) +13 m/s B) -13 m/s C) +26 m/s D) -30 m/s E) +30 m/s

40

## RESOLUCIÓN 10

⑩  $x = 5 - 4t + 3t^2$   
 $V = ?$   
 $(t = 5s)$   
 $V = d(x)$   
 $V = d(5 - 4t + 3t^2)$   
 $V = 0 - 4 + 3(2t)$   
 $V = -4 + 6t$   
 $\Rightarrow t = 5s: V = -4 + 6(5)$   
 $\therefore V = +26 \frac{m}{s}$

41

## MRUV

11. Calcular la altura en metros desde la que debe caer un cuerpo en el vacío para recorrer una longitud de g metros (el valor de g es el de la aceleración de la gravedad), durante el último segundo de su caída.

A)  $9g/8$  B)  $9g/4$  C)  $8g/9$  D)  $4g/9$  E)  $8g/7$

42

## MRUV

11. Diagrama de posición vs tiempo para un objeto en caída libre. Se muestra la altura  $H$  y el tiempo  $t$ . Las ecuaciones de movimiento son:

$$h_n = \frac{1}{2} g (2n-1)$$

$$g = \frac{1}{2} g (2n-1)$$

$$n = 1,5$$

Por #s de Galileo:

$$h_n = g = 3k + 5k$$

$$g = 8k \Rightarrow k = \frac{g}{8}$$

$$\Rightarrow H = 9k \therefore H = 9 \frac{g}{8}$$

43

## MRUV

12. Dos autos separados cierta distancia parten simultáneamente con velocidades constantes de 30 m/s y 20 m/s en la misma dirección y sentido para luego encontrarse en un punto "P". Si el segundo auto demorase 2 s en partir el encuentro de los autos sería "x" metros antes de "P". Hallar "x"

A) 120 m B) 100 m C) 80 m D) 60 m E) 40 m

44

## MRUV

12. Diagrama de posición vs tiempo para un objeto en caída libre. Se muestra la altura  $H$  y el tiempo  $t$ . Las ecuaciones de movimiento son:

$$t_{ec1} = \frac{d-60}{V_1-V_2} = \frac{d-60}{30-20}$$

$$10 t_{ec2} = d - 60 \dots (2)$$

(1) en (2):

$$10 t_{ec2} = 10 t_{ec1} - 60$$

$$\Rightarrow t_{ec1} - t_{ec2} = 6 \dots (3)$$

DEL GRAFICO:

$$X = D_2 - D_1$$

$$X = 20 t_{ec1} - 20 t_{ec2}$$

$$X = 20 (t_{ec1} - t_{ec2}) \dots (4)$$

(4) en (3):  $X = 20(6)$

$$\therefore X = 120m$$

45

## MRUV

13. Un móvil parte del reposo desde un punto "P" y luego se mueve en línea recta con aceleración constante y después de recorrer 2 m pasa por un punto "Q". Si después de 2 s de haber pasado por "Q" el móvil posee una velocidad de 12 m/s, hallar la aceleración del móvil en  $m/s^2$

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

46

## MRUV

13. Diagrama de posición vs tiempo para un objeto en caída libre. Se muestra la altura  $H$  y el tiempo  $t$ . Las ecuaciones de movimiento son:

$$V_P = 0 \quad V_Q = ? \quad V_R = 12 \frac{m}{s}$$

$$PQ: V_F^2 = V_P^2 + 2a \cdot D \Rightarrow V_Q^2 = 2 \cdot a \cdot 2$$

$$V_Q = 2\sqrt{a} \dots (1)$$

QR:  $V_{FR} = V_{iQ} + a \cdot t$

$$12 = 2\sqrt{a} + a \cdot 2$$

$$6 = \sqrt{a} + a$$

$$\therefore a = 4 \frac{m}{s^2}$$

47

## MRUV

14. Un cuerpo cae libremente desde el reposo. La mitad de su caída lo realiza en el último segundo, el tiempo total en segundos, de la caída es aproximadamente. ( $g = 10 m/s^2$ )

A) 3,41 s B) 1,2 s C) 4,0 s D) 2,0 s E) 3,0 s

48



## MRUV

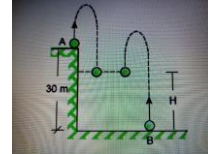
(14)

$A: h_A = V_A t + \frac{1}{2} g t^2$   
 $2x = \frac{1}{2} g T^2 \quad (1)$   
 $AB: h_{AB} = V_B (T-1) + \frac{1}{2} g (T-1)^2$   
 $x = \frac{1}{2} g (T-1)^2 \quad (2)$   
(2) en (1):  $2 \cdot \frac{1}{2} g (T-1)^2 = \frac{1}{2} g T^2$   
 $2(T-1)^2 = T^2$   
 $\sqrt{2}(T-1) = T$   
 $\therefore T = 3,41 \text{ s}$

49

## MRUV

15. Dos piedras se lanzan verticalmente y en el mismo instante desde A y B con velocidades de 12,5 m/s y 20 m/s respectivamente. ¿A qué altura H sobre el nivel B se encuentran las piedras?  $g = 10 \text{ m/s}^2$   
 A) 20 m B) 12 m C) 10 m D) 15 m E) Justo al caer a tierra en B



50

## MRUV

(15)

$A: h_A = V_A t + \frac{1}{2} g t^2$   
 $-x = (+12,5)t + \frac{1}{2} (-10)t^2$   
 $n(-1): x = -12,5t + 5t^2 \quad (1)$   
 $B: h_B = V_B t + \frac{1}{2} g t^2$   
 $+ (30-x) = (+20)t + \frac{1}{2} (-10)t^2$   
 $30-x = 20t - 5t^2 \quad (2)$   
(1)+(2):  $30 = 7,5t$   
 $t = 4 \text{ s} \quad (3)$   
en (2):  $h_B = 20 \cdot 4 - 5(4)^2$   
 $\therefore h_B = 0$

51

## MRUV

16. Un móvil parte del reposo y recorre "x" metros durante cierto tiempo "t" para luego recorrer 600 m mas en los siguientes 10 s logrando triplicar su velocidad. Hallar "x" y "t" si la aceleración del móvil es constante

- A) 75 m; 5 s B) 25 m; 1 s C) 35 m; 3 s  
 D) 45 m; 7 s E) 50 m; 10 s

52

## MRUV

(16)

$a = ct$   
 $V_A = 0 \quad V_B = V \quad V_C = 3V$   
 $0 \quad \xrightarrow{10s} \quad 0$   
 $A \quad x=? \quad B \quad 600m \quad C$   
 $BC: \frac{D_{BC}}{t} = \frac{V_B + V_C}{2} \Rightarrow \frac{600}{10} = \frac{V + 3V}{2}$   
 $120 = 4V \Rightarrow V = 30 \quad V_B = 30 \text{ m/s}$   
 $BC: V_C = V_B + a \cdot t$   
 $90 = 30 + a \cdot 10 \Rightarrow 60 = 10a \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$   
 $AB: V_B = V_A + a \cdot t \Rightarrow \frac{D_{AB}}{t} = \frac{V_A + V_B}{2}$   
 $30 = 6t \therefore t = 5 \text{ s} \quad \frac{x}{5} = \frac{0 + 30}{2} \therefore x = 75 \text{ m}$

53

## MRUV

17. Un móvil que es soltado, cae en el último segundo un cuarto de la altura total que ha caído. ¿Qué tiempo duró la caída?

- A) 2,5 s B) 5,5 s C) 7,5 s D) 10 s E) 12,5 s

54

17

$V_i = 0$   
 $AC: h_{AC} = V_A t + \frac{1}{2} g t^2$   
 $H = \frac{1}{2} g T^2 \dots (1)$   
 $AB: h_{AB} = V_A t + \frac{1}{2} g t^2$   
 $\frac{3H}{4} = \frac{1}{2} g (T-1)^2 \dots (2)$   
 $(1) \text{ en } (2):$   
 $\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} g T^2 = \frac{1}{2} g (T-1)^2$   
 $\text{SACAR } T: \sqrt{3} T = 2(T-1)$   
 $\therefore T = 7,5 \text{ s}$

55

18. Una partícula se mueve verticalmente en caída libre cuando  $t = 2 \text{ s}$  su posición es  $y = 110 \text{ j (m)}$  y cuando  $t = 3 \text{ s}$  su velocidad es  $v = -115 \text{ j (m/s)}$ , hallar su posición en  $t = 3 \text{ s}$

A) +10 m B) +20 m C) +30 m D) -30 m E) 0

56

18

$y \uparrow$   
 $A \downarrow v_A$   
 $\downarrow g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$   
 $B \downarrow v_B = 105 \frac{\text{m}}{\text{s}} : t = 2 \text{ s}$   
 $1 \text{ s}$   
 $y = 110 \text{ m}$   
 $C \downarrow v_C = 115 \frac{\text{m}}{\text{s}} : t = 3 \text{ s}$   
 $y_c = ?$   
 $\frac{h}{t} = \frac{v_i + v_f}{2}$   
 $\frac{h}{1} = \frac{105 + 115}{2}$   
 $h = 110 \text{ m}$   
 $110 = h + y_c$   
 $110 = 110 + y_c$   
 $\therefore y_c = 0 \text{ m}$

57

19. Un cuerpo A se deja caer desde la cima de un edificio de 80 m de altura. ¿Con qué rapidez (en m/s) hacia arriba debe lanzarse simultáneamente otro cuerpo B, para que cuando A llegue al piso estén separados 10 m?  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , B se lanza al piso.

A) 10,5 B) 17,5 C) 22,5 D) 37,5 E) 72,5

58

19

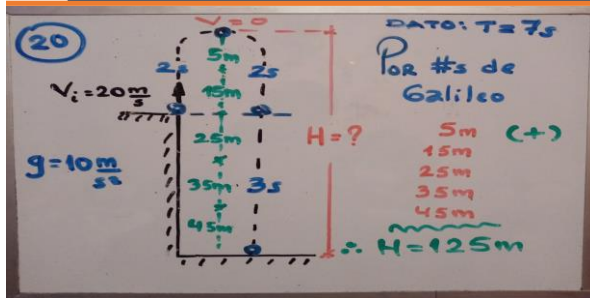
$V_i = 0$   
 $A: h_A = V_A t + \frac{1}{2} g t^2$   
 $80 = \frac{1}{2} 10 t^2$   
 $t = 4 \text{ s}$   
 $B: h_B = V_i t + \frac{1}{2} g t^2$   
 $t = 4 = V_i \cdot 4 + \frac{1}{2} (-10)(4)^2$   
 $10 = 4V_i - 80$   
 $90 = 4V_i$   
 $\therefore V_i = 22,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

59

20. Una bola se lanza verticalmente hacia arriba de la parte superior de un edificio con una velocidad inicial de 20 m/s. La bola impacta al suelo en la base del edificio 7 segundos después de ser lanzada. Hallar la máxima altura que alcanza la bola. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

A) 105 m B) 115 m C) 125 m D) 145 m E) 165 m

60



61

GRACIAS  
POR SU  
PARTICIPACIÓN

62

63